

KONSEP *FACADE* RUMAH RAMAH LINGKUNGAN DENGAN *SOLAR ANALYSIS* BANGUNAN UNTUK MENGURANGI RADIASI PANAS KE DALAM RUANG

Ary Dwi Jatmiko¹, Effendi Setiadarma²
Fakultas Teknik, Program Studi Arsitektur, Universitas Widya Kartika
Email: arydeejee@widyakartika.ac.id, effendisetia@gmail.com

ABSTRAK

Kebutuhan rumah yang ramah lingkungan mengalami peningkatan di kota-kota besar dan sekitarnya. Hal ini terjadi karena semakin meningkatnya biaya operasional rumah tangga, seperti biaya pemakaian listrik dan air. Selain itu masyarakat di daerah sudah semakin paham akan pentingnya membangun yang ramah lingkungan, sebagai bentuk pembangunan selaras bersama alam. Konsep perencanaan dan perancangan dalam penelitian ini memiliki tujuan untuk menghasilkan desain yang dapat menghemat pemakaian energi listrik, air, dan material. Selain juga memperhatikan faktor kenyamanan pengguna. Pada lahan dengan tantangan arah hadap sesuai dengan arah edar matahari, yaitu di sudut persimpangan di posisi Barat – Utara. Orientasi bangunan ke arah hadap Barat – Utara merupakan posisi terpanas terutama di Pulau Jawa, sesuai dengan garis edar matahari. Konsep yang digunakan untuk mengatasi ketidaknyamanan oleh arah edar matahari sebagaimana disebutkan di atas adalah dengan mengatur tata letak ruangan sisi yang berhadapan dengan panas, yaitu dengan meletakkan ruang sirkulasi yang bukan merupakan *Nett Lettabel Area* (NLA). Kemudian dengan menerapkan *double facade* atau dinding kedua di daerah yang terkena panas, sisi barat dan utara. Dinding atau *facade* tersebut dibuat tetap terbuka, sehingga sirkulasi udara dan cahaya alami masih memungkinkan untuk masuk. Untuk memperhitungkan keadaan tersebut peneliti mempergunakan perangkat lunak Autodesk® Formit® 360 Pro untuk melakukan simulasi bangunan. Simulasi ini dapat memperlihatkan keefektifan pengaruh *shading* atau *facade* untuk menghalangi sinar matahari langsung yang masuk, dengan memperkirakan panas yang diterima oleh dinding atau daerah tersebut. Dari simulasi ini didapat perpaduan efektif untuk mengatasi panas yang diterima disebabkan oleh arah hadap bangunan yang kurang menguntungkan.

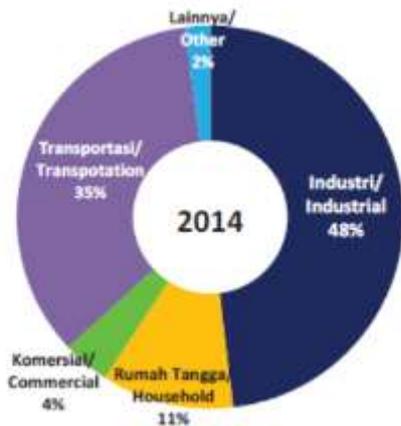
Kata Kunci: *double facade*, *green building*, *green homes*, ramah lingkungan, simulasi bangunan

1. PENDAHULUAN

Energi merupakan isu yang hangat dibicarakan di beberapa waktu terakhir ini. Energi yang dipasok untuk kebutuhan manusia sebagian besar merupakan hasil pembakaran dari fosil, berupa batu bara dan minyak bumi. Selain semakin menipisnya persediaan minyak dan batu bara, hasil dari pembakaran tersebut meningkatkan konsentrasi gas seperti pada efek rumah kaca. Sehingga panas matahari yang seharusnya sebagian besar dipantulkan oleh bumi ke luar angkasa, menjadi tertahan di bumi. Hal inilah yang mengakibatkan terjadinya fenomena *global warming*. Di sisi yang lain semakin meningkatnya populasi manusia, kebutuhan energi meningkat secara eksponensial. Oleh karena itu seluruh dunia menjalankan aksi *green movement*. Menurut Corbett, *green movement* merupakan gerakan ilmiah, sosial, konservasi, dan politik yang beragam yang secara luas membahas masalah

lingkungan. Energi dipergunakan di berbagai bidang, mulai dari rumah tinggal, komersial, industri sampai transportasi. Gerakan ini juga mulai diperhatikan di Indonesia, harga minyak yang fluktuatif menjadikan isu yang menggerakkan pentingnya hemat energi. Di Indonesia kebutuhan energi sangat tergantung pada minyak dan batu bara. Minyak dibutuhkan untuk kebutuhan transportasi, sedangkan untuk kebutuhan listrik, batu bara mengambil peranan. Rumah menjadi hal penting yang mendasar dalam kehidupan sehari-hari, sehingga ini menjadi hal dasar yang perlu diperhatikan. Berdasar data dari BBPT tahun 2016, kebutuhan energi untuk rumah tinggal mencapai 11% dari kebutuhan energi di Indonesia. Jumlah yang cukup besar, diurutan ketiga setelah industri dan transportasi. Lebih besar dari kebutuhan komersial. Penghematan energi di sektor ini juga perlu diperhatikan, karena

minimnya pengetahuan bagaimana agar bisa mendapatkan penghematan.



Gambar 1. Konsumsi energi final per sektor
Sumber: Outlook Energi Indonesia 2016

Penelitian ini merupakan studi kasus dari kegiatan proyek pembangunan rumah tinggal di daerah Pondok Chandra, Waru, Kabupaten Sidoarjo.

Permasalahan yang terjadi adalah posisi lahan berada di sudut dimana orientasi bangunan adalah Barat dan Utara. Merupakan arah hadap yang kurang menguntungkan karena orientasi tersebut menerima radiasi sinar matahari yang tinggi. Menurut data SNI 03-6389:2011, faktor radiasi orientasi barat mencapai 240 W/m^2 , sedangkan Utara mencapai 130 W/m^2 . Sehingga perlu strategi untuk mengurangi panas yang masuk ke dalam rumah sehingga meningkatkan kenyamanan dalam ruang.

Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan konsep yang dapat meningkatkan kenyamanan ruang dalam, dengan energi yang lebih efisien.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

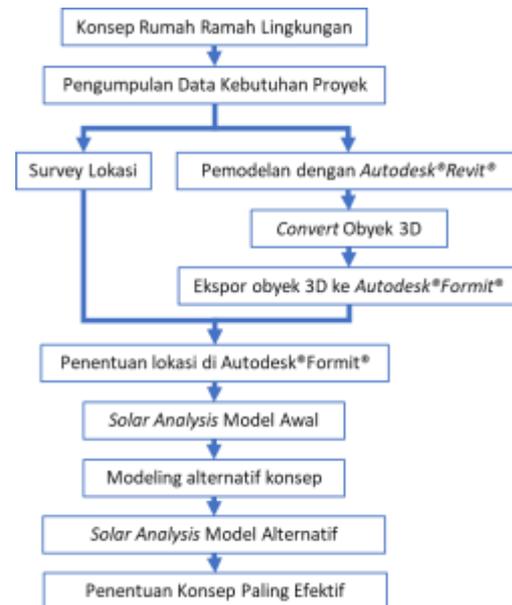
Penelitian ini diadakan pada bulan Juli – Agustus 2017, untuk mendukung pelaksanaan proyek perencanaan rumah tinggal ramah lingkungan. Lokasi lahan ada di Perumahan Pondok Chandra, Waru, Kabupaten Sidoarjo. Sedangkan analisis dilakukan di Laboratorium

Komputasi dan Teknologi Arsitektur, Universitas Widya Kartika Surabaya.

2.2. Metode dan Rancangan

Metode yang dipergunakan adalah melakukan pemodelan dasar bentuk bangunan, kemudian disimulasikan studi sinar matahari (*Solar Study*) dengan menggunakan *Autodesk® Formit® 360 Pro*. Menurut Analisis desain yang berkelanjutan memang membantu menghasilkan desain yang lebih baik. Menurut Holzer (2016), tes semacam ini merupakan studi pendahuluan, untuk mendapatkan informasi berupa diagram sinar matahari atau bayangan, studi volumetrik dan perhitungan area selama pengembangan desain, untuk umpan balik lebih rinci mengenai distribusi siang hari atau tingkat kenyamanan manusia berdasarkan perhitungan sudut *façade* tertentu.

Berikut ini metode yang dipergunakan.



Gambar 2. Diagram Alur Metode

Pengumpulan Data

Dalam kegiatan ini, peneliti mengumpulkan data kebutuhan rumah tinggal yang akan dirancang. Meliputi aktivitas, kebutuhan secara umum, lokasi, dan konsep yang dibutuhkan. Pemilik sudah memiliki desain dasar yang diberikan oleh pengembang, lokasi berada di Jl. Durian VI No.18, Pondok Chandra, Waru, Kabupaten Sidoarjo.

Survei Lokasi

Kegiatan ini merupakan kelanjutan dari pengumpulan data, untuk mengetahui keadaan sebenarnya lokasi yang akan terbangun. Data yang diperlukan untuk topik ini yaitu, bayangan yang jatuh pada lokasi, dan keadaan sekelilingnya.

Model bangunan di tempatkan sesuai dengan lokasi berdasar data *Google Earth* yang terhubung dengan perangkat lunak, sehingga data trayektor matahari akurat.

Pemodelan dengan Autodesk® Revit®

Pemodelan dilaksanakan berdasar yang diberikan oleh pengembang. Berhubung data yang didapat hanya berupa denah, maka untuk kebutuhan yang lain, dimodelkan sesuai dengan asumsi. Dalam kegiatan ini yang berpengaruh adalah ketinggian jendela.

Konversi Obyek 3D

Setelah pemodelan selesai dilakukan, obyek 3 dimensi dikonversi menjadi format .SAT, untuk melanjutkan proses di Autodesk®Formit®.

Impor Obyek 3D di Autodesk® Formit®

Model 3D diimpor Autodesk®Formit® untuk melanjutkan proses. Semua obyek sudah digrup berdasar komponen *Autodesk® Revit®*.

Alternatif tersebut dikembangkan kembali dan disimulasikan untuk mengetahui hasil akhirnya.

2.3. Pengambilan Sampel

Sampel dengan menggunakan perangkat lunak, diambil perhitungan simulasi bulanan selama 1 tahun, untuk setiap alternatif rancangan atau konsep. Diperkuat dengan melakukan perhitungan Overall Thermal Transfer Value (OTTV) untuk setiap alternatif.

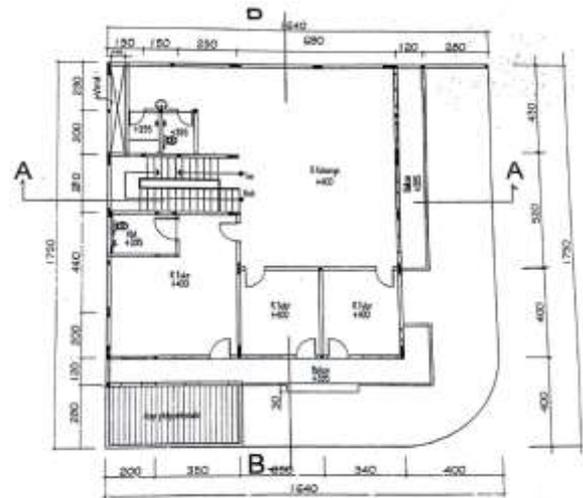
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan dengan mengadakan kunjungan lapangan di lahan yang akan dibangun. Hasil dari kunjungan lapangan yang berhubungan dengan arah hadap, yaitu: lahan yang berada sudut, tidak terhalang dengan bangunan sekitar, sehingga orientasi Barat dan Utara tidak terhalangi. Lahan terletak di pertemuan antara jalan Durian I dan Durian VI, sedangkan pada bagian Selatan ada jalan Raya Taman Asri dan jalan Tol Waru – Juanda.

Pemilik memiliki denah awal usulan dari developer, merupakan rumah dua lantai, dan kebutuhan ruang juga sudah disesuaikan dengan kebutuhan pemilik. Berikut ini denah yang ada.



Gambar 3. Denah Awal Lantai 1



USULAN DENAH LANTAI 2
Gambar 4. Denah Awal Lantai 2

Kemudian lokasi lahan tersebut dimasukkan ke dalam perangkat lunak.



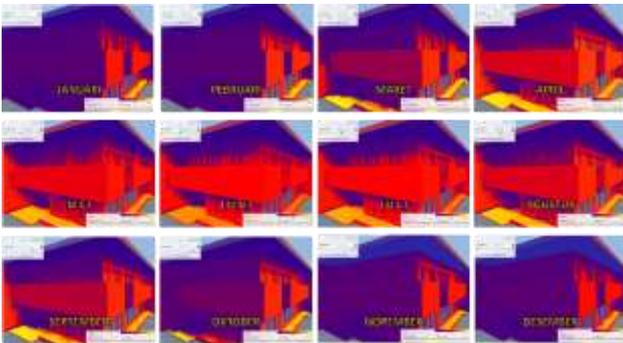
Gambar 5. Lokasi lahan

Pemodelan awal didapat dari desain dasar berikut ini hasilnya



Gambar 6. Bentuk Dasar

Dari model tersebut dilakukan analisis panas yang diterima selubung bangunan terhadap dampak sinar matahari



Gambar 7. Simulasi bulanan untuk bentuk dasar

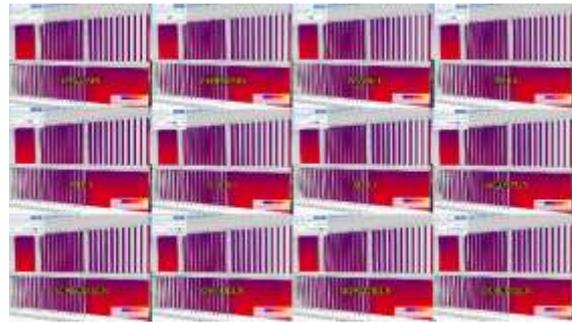
Dari simulasi tersebut dapat diketahui bagian barat mendapat panas yang paling tinggi, sekitar 487 W/m². Dengan ini akan difokuskan perbandingan di sebelah kanan, pada bagian jendela.

Dengan hasil tersebut, maka akan diperhatikan lebih jauh bagian barat, terutama pada jendela. Berikut ini hasil simulasi pada bentuk dasar untuk bagian jendela lantai dua sisi barat.

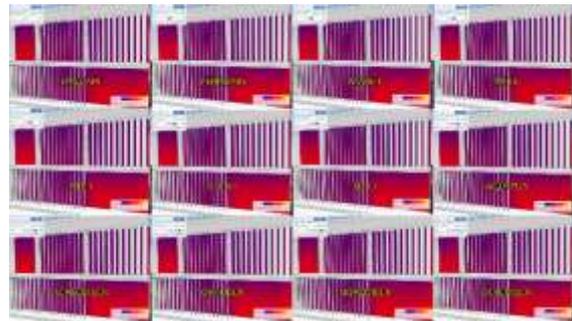


Gambar 8. Simulasi bulanan pada bagian jendela sisi barat

Pembayang yang dipergunakan adalah bilah vertikal dengan ukuran lebar 250 mm, sudut putar 450, disusun dengan 3 alternatif. Faktor yang ditinjau adalah Yaitu: menempel dinding dengan kerapatan antar bilah 300 mm, ada ruang dengan dinding 1.200 mm dengan kerapatan antar bilah 300 mm, ada ruang dengan dinding 1.200 mm dengan kerapatan antar bilah 300 mm

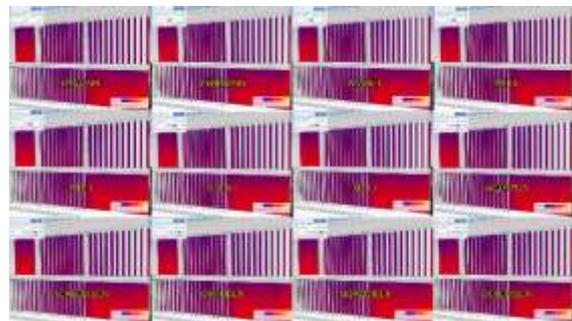


Gambar 9. Simulasi bulanan alternatif 1
Pemodelan awal didapat dari desain dasar menurut kebutuhan

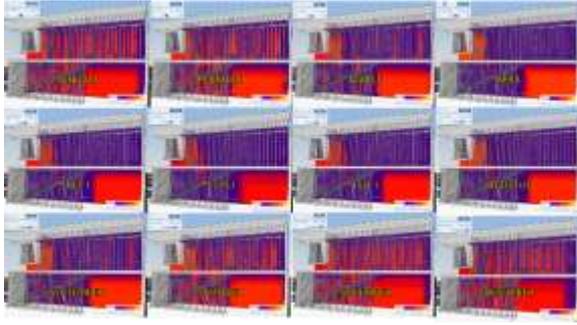


Gambar 10. Simulasi bulanan alternatif 2

Pemodelan awal didapat dari desain dasar menurut kebutuhan



Gambar 11. Simulasi bulanan alternatif 3



Gambar 12. Simulasi bulanan konsep final

4. SIMPULAN, SARAN, DAN REKOMENDASI

A. Simpulan

Dari kegiatan penelitian tersebut didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Semakin jauh jarak dinding bangunan dengan dinding selubung kedua yang menerima panas memberikan efek mengurangi panas di dalam ruang.
2. Semakin panjang sororan semakin banyak area yang ternaungi, hal ini memberikan keuntungan naungan yang akan mempengaruhi panas dan silai dalam ruang.
3. Semakin besar bukaan jendela semakin mengurangi panas ruang dalam bangunan.
4. Arah hadap bangunan, dalam hal ini arah hadap bukaan jendela dan penempatan dinding selubung sangat berpengaruh terhadap penerimaan panas yang mempengaruhi keadaan kenyamanan termal di dalam ruang.

B. Saran dan Rekomendasi

Dalam usaha mengoptimalkan kenyamanan terhadap kondisi matahari di kawasan Sidoarjo adalah sebagai berikut:

1. Pemilihan lokasi menentukan orientasi bangunan dan arah pembukaan, maka pemilihan lokasi sebaiknya dilakukan dengan cermat.
2. Pemilihan bahan mendukung penempatan bukaan bangunan, panjang sororan dan selubung bangunan.
3. Untuk optimalisasi kondisi dan kenyamanan dalam ruang, dapat dilakukan simulasi melalui program pemodelan autodesk/revit terlebih dahulu.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT). (2016). *Outlook Energi Indonesia 2016*. Jakarta: Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT).
- Badan Standarisasi Nasional. (2011). *Konservasi Energi Selubung Bangunan Pada Bangunan Gedung*. SNI 03-6389:2011.
- Caranic, B. et al. (2016). *Case study based approach to integration of sustainable design analysis, performance and building information modelling*. Brebbia, C. A., Galiano-Garrigos, A., The Sustainable City XI, MIT Press
- Green Building Council Indonesia. (2014). *Panduan Teknis Perangkat Penilaian Bangunan Hijau untuk Gedung Baru versi 1.2*. Jakarta: Green Building Council Indonesia.
- Holzer, Dominik. (2016, Nopember) *Pathways for Testing Environmental Building Performance Comparing Parametrically-Driven Topology Optimization with 'Green BIM' approaches*. SIGraDi 2016, XX Congress of the Iberoamerican Society of Digital Graphics, 748-753
- James Corbett. (2008) *Green Movement*. Diakses dari: <http://www.encyclopedia.com/environment/energy-government-and-defense-magazines/green-movement> 170816 06.50

